

технологии по литейному и кузнечному производствам для запуска новых тонкобронных машин.

Созданные в последние годы машины литья под низким давлением резко отличаются от всех предшествующих своей универсальностью и способностью к быстрой переналадке. Управление машиной с помощью контроллера или компьютера позволяет вести контроль всех необходимых технологических параметров, повышает надежность работы машины, дает возможность очень четко управлять скоростью поступления металла в форму, тем самым расширяет диапазон изготовления отливок, как тонкостенных, так и с различной толщиной стенок.

Е. С. Самойлова

МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ КУРСА «МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА»

Курс «Металловедение и термическая обработка» относится к числу основополагающих учебных дисциплин для специальностей машиностроительного и металлургического профиля. Это связано прежде всего с тем, что получение, разработка новых материалов, способы их обработки являются основой современного производства и во многом определяют научно-технический и экономический потенциал страны. Проектирование рациональных, конкурентоспособных изделий, организация их производства невозможны без должного технологического обеспечения и достаточного уровня знаний в области металловедения. Последние являются важнейшим показателем образованности педагога профессионального обучения в области техники. Кроме того, дисциплина «Металловедение и термическая обработка» служит базой для изучения многих специальных дисциплин.

В настоящее время центр тяжести обучения по многим дисциплинам, в том числе и по металловедению и термической обработке, учебными планами переносится на самостоятельную работу студентов, что требует коренных изменений в методике преподавания. Основными источниками фактических знаний для студентов становятся учебники, обучающе-контролирующая компьютерная система, специальные подборки материалов, подготовленные преподавателем по каждой теме курса, видеофильмы, банки научных данных, фонды компьютеризированных библиотек. Наибо-

лее значимым в методике преподавания является переход к модульному принципу построения курсов.

Модуль (М) – это крупный раздел курса, в котором рассматривается одно основное фундаментальное понятие дисциплины или группа родственных взаимосвязанных понятий. В лучших европейских и американских университетах структуризация курса на модули проводится на основе системного анализа понятийного аппарата дисциплины. Такой подход позволяет выделить группы фундаментальных основных понятий, логично и компактно сгруппировать материал, избежать повторений внутри одного курса и в смежных дисциплинах.

Модульная программа по дисциплине «Металловедение и термическая обработка» была разработана с учетом вышеизложенных положений и требований Государственного образовательного стандарта по специальности «Профессиональное обучение», специализации «Технология и менеджмент в металлургических производствах». При этом был учтен перечень обязательных компонентов содержания дисциплины «Металловедение и термическая обработка».

Учебный план для подготовки студентов по данной специальности содержит четыре блока дисциплин – модулей образования: общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины, общие математические и естественнонаучные дисциплины, общепрофессиональные дисциплины, дисциплины отраслевой подготовки. Обладая относительной самостоятельностью в формировании интегративной системы знаний и умений, каждый модуль образования обеспечивает развитие специфических знаний и умений.

Курс «Металловедение и термическая обработка» относится к дисциплинам отраслевой подготовки студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение», специализации «Технология и менеджмент в металлургических производствах». Цель изучения данной дисциплины – получение будущими педагогами профессионального обучения знаний в области научных основ металловедения, теории и практики термической обработки металлов и сплавов, формирование навыков выбора оптимального металлического материала для деталей машин и инструментов, а также способов рациональной, упрочняющей их обработки.

Модульная программа дисциплины «Металловедение и термическая обработка» включает три модуля.

Модуль 1. Металловедение. В данном модуле рассматриваются вопросы, связанные со строением и свойствами металлов и сплавов, а также диаграммы двухкомпонентных сплавов в равновесном состоянии, включая диаграмму «железо – углерод» в метастабильном и стабильном вариантах. Изучив материал модуля, студенты должны уметь проводить металлографический анализ и механические испытания металлов и сплавов, определять фазовые и структурные составляющие сталей и чугунов, а также их свойства в зависимости от состава.

Модуль 2. Термическая обработка. В содержание модуля включены основы теории и практики термической и химико-термической обработки. Целью изучения данного модуля студентами является формирование у них умения выбирать вид термической обработки деталей и заготовок, а также назначать режимы выбранной обработки в зависимости от требуемых механических свойств.

Модуль 3. Классификация сталей и сплавов. В модуле рассматриваются основные классы конструкционных и инструментальных сталей, их состав, свойства, маркировка, а также цветные и твердые сплавы. В результате изучения модуля студенты должны уметь выбирать металлический материал для деталей и инструментов, исходя из условий их работы.

Каждый модуль структурирован на подмодули, которые, в свою очередь, разделены на модульные единицы (рис. 1). Подмодули (ПМ) и модульные единицы (МЕ) – логически обоснованные структурные элементы модуля. При построении структуры модуля интегрирующая дидактическая цель структурировалась на частные цели.

Такое структурирование позволило конкретизировать содержание каждого модуля и дисциплины в целом. Структурирование содержания модульной программы обеспечивает ее гибкость и позволяет составлять любые варианты индивидуальных рабочих программ из структурных элементов базисной модульной программы в зависимости от целей, требований к объему и других факторов.

Инструментом обучения в модульной технологии является обучающий модуль (ОМ), который представляет собой совокупность содержания по конкретной модульной единице, систему управления учебными действиями обучаемого, систему контроля знаний по конкретному содержанию и методические рекомендации.

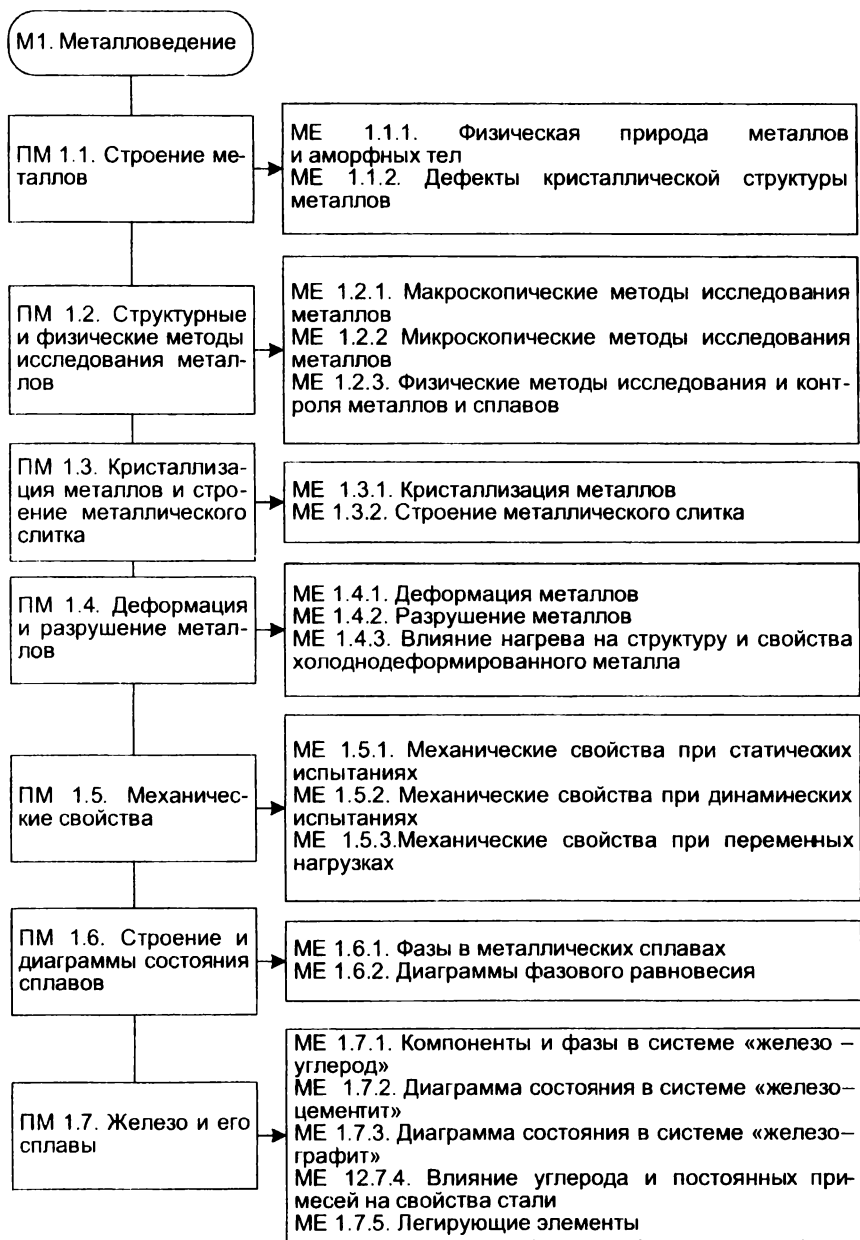


Рис. 1. Структура модуля I «Металловедение»

Для каждого обучающего модуля составляется перечень основных понятий и умений, который студент должен усвоить в ходе предварительного обучения. Такой перечень является основой для создания программы предварительного контроля. Он может быть осуществлен при помощи компьютерной системы или в виде письменной работы. По результатам контроля даются рекомендации по устранению пробелов в знаниях, необходимых для понимания содержания обучающего модуля.

Информационный блок обучающего модуля содержит теоретический материал, подлежащий изучению, который структурирован на учебные элементы (УЭ) (рис. 2). Определение структуры обучающих модулей проводилось с учетом принципов относительной самостоятельности учебных элементов и оптимального представления информационного материала.

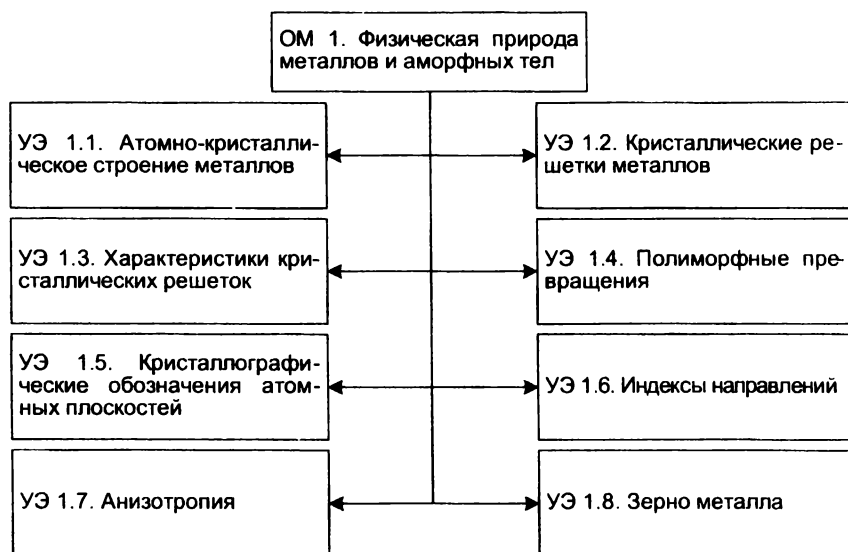


Рис. 2. Структура обучающего модуля
«Физическая природа металлов и аморфных тел»

Каждый модуль снабжен вопросами и задачами, требующими активного владения материалом данного модуля. Контрольные вопросы и задачи могут быть внесены в компьютерную обучающе-контролирующую систему.

Применение модульной программы и комплектов обучающих модулей по дисциплине «Металловедение и термическая обработка» позволяет

предположить, что специфическое формирование содержания обучения и управления учебной деятельностью студентов создаст предпосылки для активизации и повышения качества учебного процесса.

Б. С. Чуркин, А. Б. Чуркин,
Э. Б. Гофман, В. В. Сапронов

РАСЧЕТ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРАЦИИ ПАРОГАЗОВОЙ ФАЗЫ ЧЕРЕЗ СТЕНКИ ЛИТЕЙНОЙ ФОРМЫ ПРИ ЛИТЬЕ ПО ПЕНОПОЛИСТИРОВОЛЫМ МОДЕЛЯМ ВАКУУМНЫМ ВСАСЫВАНИЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЧИСЛЕННОГО МЕТОДА ПОТОКОВ

При заливке форм вакуумным всасыванием кинетика заполнения формы сплавом определяется темпом изменения разрежения ΔP_{ϕ} в зазоре между расплавом и пенополистироловой моделью. Схема установки для литья вакуумным всасыванием показана на рис. 1.

$$\Delta P_{\phi} = P_a - P_{\phi},$$

где P_a – атмосферное давление;

P_{ϕ} – давление парогазовой фазы в зазоре.

При температурах, характерных для алюминиевых сплавов, газовая фаза в зазоре состоит из воздуха и паров стирола. Уравнение Клапейрона – Менделеева для газа в зазоре имеет вид

$$P_{\phi} V_{\phi} = (m_{\text{в}} R_{\text{в}} + m_{\text{п}} R_{\text{п}}) T_{\phi}, \quad (1)$$

где V_{ϕ} – объем зазора;

$m_{\text{в}}$ и $m_{\text{п}}$ – массы воздуха и пара стирола в зазоре;

$R_{\text{в}} = 287$ Дж/(кг·К); $R_{\text{п}} = 80$ Дж/(кг·К) – газовые постоянные воздуха и пара стирола;

T_{ϕ} – температура газа в зазоре, К.

На начальном этапе при заполнении металлопровода масса воздуха равна массе воздуха в металлопроводе. В конце заполнения металлопровода весь воздух будет за счет фильтрации передан в вакуумную камеру,